

Note

Élevage larvaire du silure africain *Heterobranchus longifilis*: évaluation quantitative des besoins en proies vivantes des larves

Ziriga Josué Otémé et Sylvain Gilles

Centre de Recherches Océanographiques, BP V 18, Abidjan 01, Côte d'Ivoire.

Accepté le 3 mai 1995.

Otémé Z. J., S. Gilles. Aquat. Living Resour., 1995, 8, 351-354.

Larval rearing of *Heterobranchus longifilis*: evaluation of need for live prey.

INTRODUCTION

La disponibilité en alevins constitue à l'heure actuelle l'obstacle majeur au développement de l'aquaculture commerciale des Clariidés africains tels que *Clarias gariepinus* (Hogendoorn, 1979, 1980; Uys et Hecht, 1985) et *Heterobranchus longifilis* (Legendre, 1991).

Les premiers essais d'alevinage de *H. longifilis*, réalisés en bassins alimentés en eau de lagune avec différents types d'aliments inertes (Legendre, 1991), ont conduit à de très faibles taux de survie (de l'ordre de 1 % à l'âge de trois semaines). Les aliments distribués bien qu'activement ingérés, paraissent mal utilisés par les poissons, ce qui conduit à l'expression d'un important cannibalisme.

L'utilisation chez *H. longifilis*, d'un aliment composé formulé pour les larves de *Coregonus schinzi palea* (Bergot *et al.*, 1986) et de *Cyprinus carpio* (Charlon *et al.*, 1986) conduit à un taux de survie qui est comparable à celui observé avec les nauplii d'*Artemia salina*, mais la croissance est plus faible durant les deux premières semaines d'élevage (Kerdchuen, 1992).

Bien que l'alimentation artificielle ait été utilisée avec succès à plusieurs occasions pour les larves de Clariidés (Hogendoorn, 1980; Msiska, 1981; Verreth *et al.*, 1987; Kerdchuen, 1992; Kerdchuen et Legendre, 1994), l'alimentation à base de proies vivantes demeure à l'heure actuelle la mieux indiquée

pour les premiers stades de développement des larves de ces poissons.

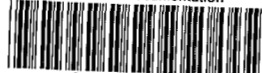
L'utilisation des nauplii d'*Artemia salina* comme aliment de démarrage chez *H. longifilis* permet d'atteindre des taux de survie de l'ordre de 90 % (Hem *et al.*, 1994), avec une croissance très rapide des larves qui passent de 2 à 150-250 mg en moyenne, pendant les 15 premiers jours d'élevage.

L'influence du taux d'alimentation à partir des nauplii d'*Artemia* sur la croissance des larves a été mise en évidence chez plusieurs espèces de poisson (Flüchter, 1980; Bryant et Matty, 1980; Fuchs, 1982).

La présente étude, qui porte sur des larves de *Heterobranchus longifilis*, a pour but de déterminer d'une part, les besoins alimentaires quantitatifs pour l'utilisation exclusive des nauplii d'*Artemia*, et d'autre part, la densité initiale de mise en charge qui minimise l'hétérogénéité des tailles des larves tout en améliorant leur taux de survie.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les performances zootechniques de larves de *Heterobranchus longifilis* âgées de 2 jours et pesant en moyenne 1,8 à 2,0 mg sont suivies pendant 10 jours dans des bacs en PVC de 240 l (200 cm de long × 40 cm de large × 30 cm de profondeur; 220 litres utiles), reliées à un circuit fermé décrit par Lambert (1990). Les différentes expériences sont réalisées dans deux bacs nettoyées quotidiennement par siphonnage.



05 FEV. 1996

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 43015

ote : B ex1 M 123

Un décolmatage du filtre physico-biologique du circuit fermé est effectué chaque jour. La température de l'eau relevée quotidiennement dans ces structures à 8 heures puis à 16 heures à l'aide d'un thermomètre digital a varié entre 28 et 30°C.

Les poissons sont nourris du 2^e au 9^e jour d'âge, exclusivement avec des *nauplii* d'*Artemia salina* congelés ou vivants distribués en alternance en six repas quotidiens (de 8 heures à 24 heures).

Pour chaque cycle d'élevage un taux de conversion (TC) défini comme le rapport du poids total humide de *nauplii* distribués sur le poids total frais des larves est calculé, de même qu'un niveau de rationnement représenté par le poids total de *nauplii* distribué par larve produite.

Quatre expériences successives sont réalisées. Dans la première, les larves sont nourries *ad libitum*. L'évolution de leurs performances à des densités initiales de mise en charge équivalentes (60 et 68 larves par litre) est suivie.

Dans la deuxième expérience, à partir des indications obtenues précédemment, des corrections sont apportées dans les rations journalières.

Au cours des 3^e et 4^e expériences, les rations journalières sont extrapolées et appliquées, pour des quantités de *nauplii* identiques, à différentes densités initiales d'élevage (de 50 à 72 larves par litre). Ceci permet d'obtenir des indications sur l'évolution du poids moyen final des larves en fonction du taux d'alimentation et sur la variabilité des poids individuels selon la densité initiale d'élevage.

À la fin du cycle d'élevage (10^e jour), le poids moyen des larves et la variabilité correspondante (illustrée par l'écart-type) sont déterminés à partir d'un échantillon de 30 individus prélevés par bac et pesés individuellement après égouttage. Le contenu de chaque structure d'élevage est ensuite pesé dans sa totalité afin de déterminer, par estimation, le nombre final de poissons obtenus et le taux de survie.

Tableau 1. – Poids moyen, taux de survie et taux de conversion alimentaire des larves de *Heterobranchus longifilis* après 10 jours d'élevage, en fonction de la charge initiale (larves par litre) et de la quantité totale de *nauplii* d'*Artemia* distribuée par larve produite.

Average weight, survival and feed conversion rates of Heterobranchus longifilis fry after a 10-day rearing period, as function of the initial stocking density and the quantity of Artemia nauplii used.

| Bac | Expérience | Densité initiale (larve/litre) | Quantité de nauplii/larve (mg) | Survie (%) | Poids moyen (mg) | Ecart-type (mg) | Taux de conversion (%) |
|-----|------------|--------------------------------|--------------------------------|------------|------------------|-----------------|------------------------|
| 1 | 1 | 60 | 990 | 6 | 31,0 | 33,1 | 31,9 |
| 2 | | 68 | 383 | 22 | 47,1 | 40,1 | 8,1 |
| 1 | 2 | 41 | 174 | 82 | 47,3 | 18,5 | 3,6 |
| 2 | | 55 | 116 | 99 | 34,9 | 8,0 | 3,3 |
| 1 | 3 | 72 | 93 | 97 | 35,0 | 8,7 | 2,6 |
| 2 | | 50 | 124 | 93 | 45,4 | 13,3 | 2,7 |
| 1 | 4 | 56 | 92 | 97 | 37,1 | 8,2 | 2,5 |
| 2 | | 61 | 83 | 99 | 31,8 | 6,3 | 2,5 |

La signification des différences observées d'une part entre les différents poids moyens finaux, et d'autre part entre les dispersions de la distribution des tailles, est testée à l'aide d'une analyse de variance au seuil de significativité de 0.05.

RÉSULTATS

La croissance et la survie des larves obtenues au terme des quatre expériences sont présentées dans le tableau 1. Les figures 1 et 2 illustrent respectivement la progression des différents types de rationnement testés et les distributions en taille des larves pour chaque niveau d'alimentation.

L'analyse des résultats de l'expérience 1 (tabl. 1) met en évidence une insuffisance d'alimentation qui se traduit par une faible survie (6 et 22 % respectivement pour les bacs 1 et 2), et une importante hétérogénéité

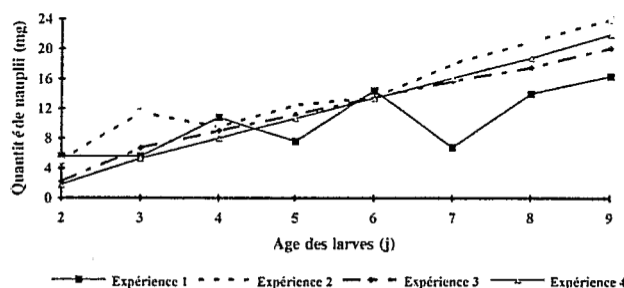


Figure 1. – Quantités de *nauplii* d'*Artemia* (mg) distribuées en fonction de l'âge des larves de *Heterobranchus longifilis* pour différents types de rationnements (expérience 1: *ad libitum*, expériences 2 et 3: rations ajustées; expérience 4: rations dérivées de l'équation de régression).

Quantities of Artemia nauplii distributed to Heterobranchus longifilis fry according to their age at different feeding trials (experiment 1: ad libitum, experiments 2 and 3: adjusted rations; experiment 4: rations derived from the regression equation).

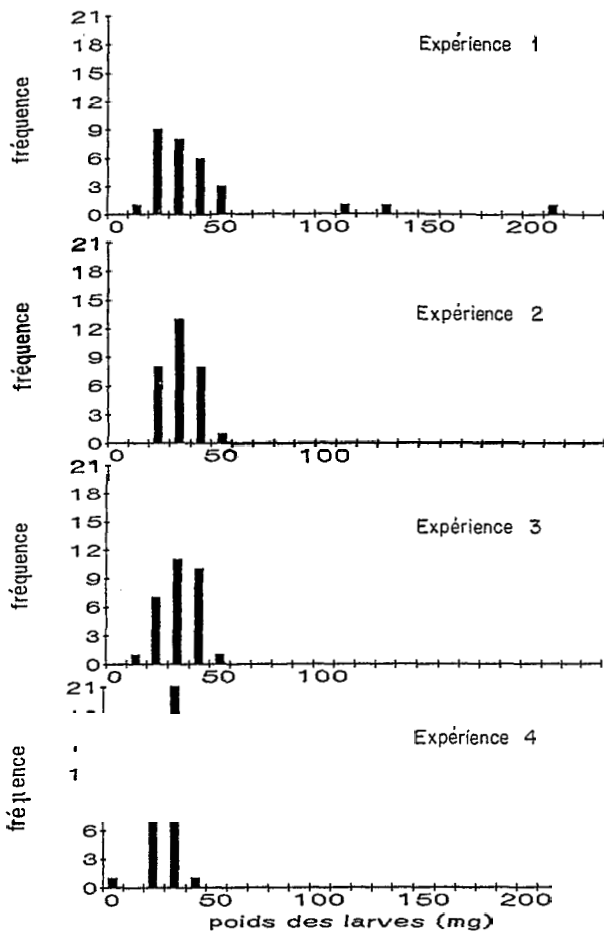


Figure 2. – Distribution en taille (mg) des larves de *Heterobranchus longifilis* en fonction de différents types de rationnements (expérience 1: *ad libitum*, expériences 2 et 3: rations ajustées; expérience 4: rations dérivées de l'équation de régression).

Size frequency distribution (mg) of *Heterobranchus longifilis* fry according to different feeding rations (experiment 1: *ad libitum*; experiments 2 and 3: adjusted rations; experiment 4: rations derived from the regression equation).

des tailles des individus (écart-types respectifs de 33,1 et 40,1 g). La distribution des poids des poissons (fig. 2, expérience 1) fait apparaître des individus de très grande taille.

L'augmentation de la quantité de *nauplii* distribuée au cours de l'expérience 2 (fig. 1, expérience 2) conduit à une amélioration de la survie des larves (passant de 6 et 22 % à 82 et 99 %), à une diminution du taux de conversion (en moyenne de 20 à 3,4) et à une importante réduction de la variabilité dans le poids des individus (de 36,6 à 13,2 en moyenne).

L'analyse du graphique illustrant la progression des rations au cours de la manipulation précédente faisant apparaître un excès d'aliment les 2^e et 3^e jours (J2 et J3), les quantités d'aliment distribuées sont ajustées (fig. 1, expérience 3). La relation entre les quantités de *nauplii* distribuées par larve pour la

période comprise entre 2 et 10 jours est déterminée par une régression utilisant les données des expériences 2 et 3. Cette relation est égale à $Y = 3,32 X - 3,93$; Y étant la quantité (en mg) de *nauplii* à distribuer et X , l'âge des larves (écart-type = 0,39 et 2,37 respectivement pour la pente et l'origine; $r^2 = 0,92$; seuil de significativité = 16×10^{-5}).

Cette modélisation de rationnement est testée (expérience 4) pour deux densités initiales d'élevage: 56 et 61 larves par litre. Les poids moyens finaux observés ne sont pas significativement différents de ceux obtenus lors de l'expérience 3 ($p > 0,05$). De même, les taux de conversion alimentaires sont sensiblement identiques à ceux de l'essai précédent (2,5 et 2,6).

En outre, pour les rationnements autres que *ad libitum* (expériences 2 à 4), il apparaît (tabl. 1) qu'en-dessous de la charge initiale de 55 larves par litre, l'hétérogénéité des tailles des larves illustrée par les écart-types augmentent de façon significative ($p < 0,05$). Par contre, la dispersion des tailles varie très peu (entre 6,3 et 8,7) pour les densités supérieures ou égales à 55 larves par litre.

Il semble que l'accroissement du taux de rationnement conduit à une homogénéité de la structure des populations (fig. 2, expériences 2 à 4) et à une augmentation des taux de survie qui passent de 6 et 22 % (alimentation *ad libitum* à plus de 82 %.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Chez *Heterobranchus longifilis* la phase cruciale de l'alevinage se situe aux deux premières semaines durant lesquelles une alimentation bien adaptée et en quantité suffisante est indispensable (Legendre, 1991).

Plusieurs auteurs ont montré que la croissance pondérale des larves de poisson peut augmenter de 20 à 50 fois en très peu de jours bien que la croissance spécifique diminue de façon continue (Bryant et Matty, 1980; Hogendoorn, 1980). D'après ces observations, la ration journalière doit être ajustée en conséquence. Les résultats obtenus avec la méthode d'alimentation utilisée dans la présente étude, qui consiste en des ajustements successifs des quantités d'aliment distribuées, font apparaître une augmentation du poids moyen des larves proportionnelle à la ration alimentaire (expériences 2 et 3). Ces résultats sont comparables à ceux obtenus par Verreth et Den Bieman (1987), en utilisant une grille d'alimentation fonction des gains de poids journaliers avec des cystes d'*Artemia* décapsulés sur des larves de *Clarias gariepinus*.

Les faibles taux de survie enregistrés au terme de la première expérience suggèrent une insuffisance d'alimentation. Ceci aurait conduit à l'importante hétérogénéité des tailles observée et à la présence dans la population, de très gros individus isolés. Ces faibles survies enregistrées pourraient résulter d'un cannibalisme exercé par les larves de très grande taille. Il a été par ailleurs montré qu'une

hétérogénéité importante des tailles des larves peut conduire au cannibalisme (Dabrowski *et al.*, 1985). Toutefois, Hecht et Applebaum (1988) rapportent que pour les larves et juveniles de *Clarias gariepinus*, l'hétérogénéité des tailles au sein d'une population apparaît plus, à l'origine, comme une conséquence que comme une cause du cannibalisme.

Une augmentation substantielle de la quantité de *nauplii* distribuée quotidiennement par larve se traduit par une amélioration de la croissance larvaire. Les quantités minimales d'*Artemia* nécessaires aux larves de *H. longifilis* évoluent de 130 *nauplii* par larve à J2 (100 % de la biomasse par jour) à 1 600 *nauplii* par larve à J9 (65 % de la biomasse par jour). Une augmentation de ce taux de rationnement de 110 % à J2 (soit 145 *nauplii* par larve) à 70 % à J9 (soit 2 100 *nauplii* par larve) entraîne un gain pondéral de 30 % chez les larves qui passent de 35 mg à 45 mg environ, avec des indices de consommation comparables (2.6 et 2.7 respectivement).

D'une manière générale, les taux de rationnement journaliers utilisés dans la présente étude (110 % du poids vif durant les 4 premiers jours ramenés, à 70 % du poids vif pendant les 5 derniers jours du suivi) sont inférieurs à ceux testés par différents auteurs dans l'alimentation larvaire. En effet, Flüchter (1980), a montré que la consommation minimale requise pour une larve de *Coregonus* de 37 mm de long est de 800 *nauplii* d'*Artemia* avant la métamorphose, correspondant à 2,8 % de son poids vif en *Artemia* par repas. Chez les larves de *Cyprinus carpio*, une meilleure croissance est atteinte à un taux d'alimentation compris entre 200 et 300 % du poids corporel par jour (Baranova, 1974, cité par Bryant et Matty, 1980). Bryant et Matty (1980) montrent dans leur étude sur l'alimentation des larves de carpe (*Cyprinus carpio*), que le taux maximal de croissance est obtenu lorsque les larves sont nourries avec des *nauplii* d'*Artemia* au taux journalier de 200 à 250 % de leur poids vif pendant les 5 premiers jours d'alimentation exogène, suivi d'un taux journalier de 100 à 125 % du poids vif durant les 5 jours suivants.

Au cours de nos différentes manipulations, des seuils ont pu être déterminés aussi bien pour la distribution des *nauplii* d'*Artemia* que pour les densités initiales d'élevage. Par contre, les densités initiales maximales à ne pas dépasser, de même que les taux de rationnement optimum restent à déterminer, car il est par ailleurs prouvé (Legendre, 1991) que les larves de *Heterobranchus longifilis* peuvent avoir des performances de croissance bien supérieures à celles que nous avons observées.

RÉFÉRENCES

- Bergot P., N. Charlon, H. Durante 1986. The effect of compound diets feeding on growth and survival of coregonid larvae. *Arch. Hydrobiol. Beich. Ergebn. Limnol.* 22, 265-272.
- Bryant P. L., A. J. Matty 1980. Optimisation of *Artemia* feeding rate for carp larvae (*Cyprinus carpio* L.). *Aquaculture* 21, 203-212.
- Charlon N., H. Durante, A. M. Escaffre, P. Bergot 1986. Alimentation artificielle des larves de carpe (*Cyprinus carpio* L.). *Aquaculture* 54, 83-88.
- Dabrowski K., S. J. Kaushik, B. Fauconneau 1985. Rearing of sturgeon (*Acipenser baeri* Brandt) larvae. I. Feeding trial. *Aquaculture* 47, 185-192.
- Flüchter J. 1980. Review of the present knowledge of rearing whitefish (*Coregonidae*) larvae. *Aquaculture* 19, 191-208.
- Fuchs J. 1982. Production de juveniles de sole (*Solea solea*) en conditions intensives. I. Les premiers mois d'élevage. *Aquaculture* 26, 321-337.
- Hecht T., S. Applebaum 1988. Observations on intraspecific aggression and coeval sibling cannibalism by larval and juvenile *Clarias gariepinus* (Clariidae : Pisces) under controlled conditions. *J. Zool. Lond.* 214, 21-44.
- Hem S., M. Legendre, L. Trébaol, A. Cissé, Z. Otémé, Y. Moreau 1994. L'aquaculture lagunaire. In : Durand J. R., Dufour P., Guiral D., Zabi S. G. F. ed. Environnement et ressources aquatiques de Côte d'Ivoire. Tome II. Les milieux lagunaires. Paris. Editions de l'ORSTOM, 455-505.
- Hogendoorn H. 1979. Controlled propagation of the African catfish, *Clarias lazera* (C. & V.). I. Reproductive biology and field experiments. *Aquaculture* 17, 323-333.
- Hogendoorn H. 1980. Controlled propagation of the African catfish, *Clarias lazera* (C. & V.). III. Feeding and growth of fry. *Aquaculture* 21, 233-241.
- Kerdchuen N. 1992. L'alimentation artificielle d'un silure africain, *Heterobranchus longifilis* (Teleostei, Clariidae) : Incidence du mode d'alimentation et première estimation des besoins nutritionnels. Thèse dr. Univ. Paris-VI, 182 p.
- Kerdchuen N., M. Legendre 1994. Larval rearing of an African catfish, *Heterobranchus longifilis*. (Teleostei, Clariidae) : a comparison between natural and artificial diet. *Aquat. Living Resour.* 7, 247-253.
- Lambert P. 1990. Mise au point d'un système d'aquariums d'expérimentation à la station de Layo. Centre de Recherches Océanographiques, Abidjan, NDR CRO 05/90, 12 p.
- Legendre M. 1991. Potentialités aquacoles des Cichlidae (*Sarotherodon melanothron*, *Tilapia guineensis*) et Clariidae (*Heterobranchus longifilis*) autochtones des lagunes ivoiriennes. Thèse dr. Univ. Montpellier-II, 83 p. + annexes.
- Msiska O. V. 1981. Rearing of the fry of the African catfish, *Clarias lazera* (C. & V.) using live and artificial feedstuffs. *Bamidgeh* 33, 122-127.
- Uys W., T. Hecht 1985. Evaluation and preparation of an optimal dry feed for the primary nursing of *Clarias gariepinus* larvae (Pisces, Clariidae). *Aquaculture* 47, 173-184.
- Verreth J., H. Den Bieman 1987. Quantitative feed requirements of African Catfish (*Clarias gariepinus* Burchell) larvae fed with decapsulated cysts of *Artemia*. I. The effect of temperature and feeding level ; *Aquaculture* 63, 251-267.
- Verreth J., V. Storch, H. Segner 1987. A comparative study on the nutritional quality of decapsulated *Artemia* cysts, micro-encapsulated egg diets and enriched dry feeds for *Clarias gariepinus* (Burchell) larvae. *Aquaculture* 63, 269-282.